



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Jea-Hyuck Lee et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : March 3, 2004
FOR : MULTI-WAVELENGTH OPTICAL TRANSMITTER AND BI-DIRECTIONAL WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM USING THE SAME

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

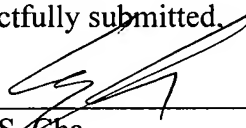
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-52546	August 23, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,


Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

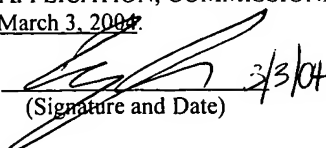
CHA & REITER
210 Route 4 East, #103
Paramus, NJ 07652
(201) 226-9245

Date: March 3, 2004

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on March 3, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)


(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0058546
Application Number

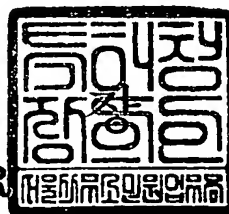
출원 년 월 일 : 2003년 08월 23일
Date of Application AUG 23, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2003.08.23
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	다파장 광송신기와 이를 이용한 양방향 파장 분할 다중 시스템
【발명의 영문명칭】	MULTI-WAVELENGTH OPTICAL TRANSMITTER AND WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이재혁
【성명의 영문표기】	LEE, Jea Hyuck
【주민등록번호】	690111-1011145
【우편번호】	431-062
【주소】	경기도 안양시 동안구 관양2동 1469
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정석
【성명의 영문표기】	LEE, Jeong Seok
【주민등록번호】	680511-1657724
【우편번호】	431-050
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산동 1104 은하수 청구아파트 106-805
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황성택
【성명의 영문표기】	HWANG, Seong Taek

【주민등록번호】	650306-1535311		
【우편번호】	459-707		
【주소】	경기도 평택시 독곡동 대림아파트 102-303		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	오윤제		
【성명의 영문표기】	OH, Yun Je		
【주민등록번호】	620830-1052015		
【우편번호】	449-915		
【주소】	경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	5	면	5,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	15	항	589,000 원
【합계】	623,000 원		

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 광신호로 다중화시켜서 출력하는 다파장 광송신기는 각각 그 내부에 수신된 해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 채널을 생성하는 복수의 레이저들과, 상기 레이저들로부터 수신된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 광신호로 다중화시켜서, 다중화된 광신호를 출력하는 다중화/역다중화기와, 상기 다중화/역다중화기에서 다중화된 광신호를 이득 포화 상태에서 증폭시키는 반도체 광증폭기를 포함한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

다파장, 파장 분할 다중, 페브리-페롯

【명세서】**【발명의 명칭】**

다파장 광송신기와 이를 이용한 양방향 파장 분할 다중 시스템{MULTI-WAVELENGTH OPTICAL TRANSMITTER AND WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 다파장 광송신기의 구성을 나타내는 도면,

도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 다파장 광송신기를 포함하는 양방향 파장 분할 다중 시스템의 구성을 나타내는 도면,

도 3은 도 1에 도시된 레이저에서 파장 잠김되기 이전에 자체 공진에 의해 생성된 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광의 파장 분포를 나타내는 그래프,

도 4는 도 1에 도시된 레이저에 파장 잠김된 채널을 유도하기 위해서 입력되는 비간섭성 광을 나타내는 그래프,

도 5는 도 1에 도시된 레이저에서 파장 잠김에 의해 생성된 채널의 파형을 나타내는 그래프,

도 6은 본 발명을 비교하기 위한 종래 기술의 비교예로서 다중 모드의 채널들의 노이즈 특성을 나타내는 그래프,

도 7은 도 1에 도시된 레이저에서 파장 잠김에 의해 생성된 채널의 노이즈 특성을 나타내는 그래프,

도 8은 도 1에 도시된 반도체 광증폭기의 포화 이득 영역에 입력된 다중화된 광신호와 반도체 광증폭기에서 증폭된 다중화된 광신호의 상대적 세기 잡음의 변화를 나타내는 그래프,

도 9는 본 발명과 종래 기술의 비교예로서 본 발명의 비트 에러율과 종래의 비트 에러율을 비교한 그래프.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <10> 본 발명은 파장 분할 다중 시스템에 관한 것으로서, 특히 복수의 상호 다른 파장을 갖는 광들을 출력할 수 있는 다파장 광원을 포함하는 파장 분할 다중 시스템에 관한 것이다.
- <11> 파장 분할 다중 방식(Wavelength Division Multiplexed : WDM)의 양방향 수동형 광가입자망(Passive Optical Network: PON)은 중앙 기지국과 가입자측에 최인접한 위치에 지역 기지국을 단일 광섬유로 연결하고, 각 가입자들과 상기 지역 기지국을 연결하는 이중 구조가 널리 사용되고 있다. 또한, 상술한 파장 분할 다중 방식은 각각의 가입자들마다 상호 다른 고유한 파장의 채널을 인가함으로써 중앙 기지국과 복수의 각 가입자들 사이에 초고속 광대역 통신 망을 구축하는 방법이다.
- <12> 결과적으로, 상술한 파장 분할 다중 방식은 가입자들 각각에게 독립된 파장의 채널을 인가함으로써 각 가입자의 보안 유지가 우수하고, 통신 망의 확충이 용이하다는 등의 많은 이점들이 있다.

- <13> 상술한 파장 분할 다중 방식은 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 생성하기 위한 광원으로서 분산 궤환 레이저 어레이(Distributed Feedback Laser Array : DFBL), 다파장 레이저(Multi-Frequency Laser : MFL), 스펙트럼 분할 방식의 광원(Spectrum-Sliced Light Source) 등이 제안되고 있다.
- <14> 상술한 스펙트럼 분할 방식은 넓은 파장 대역의 광을 파장 분할 다중 필터(Wavelength Division Multiplexer Filter : WDM Filter) 또는 광도파로열 격자 형태의 파장 분할 다중화/역다중화기 등으로 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들로 분할해서 출력하는 형태의 광원이다. 따라서, 상술한 스펙트럼 분할 방식의 광원은 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 출력할 수 있을 뿐만 아니라, 별도의 파장 안정화를 위한 수단들을 포함하지 않아도 된다.
- <15> 상술한 스펙트럼 분할 방식의 광원으로는 발광 다이오드(Light Emitting Diode), 초발광 다이오드(Superluminescent Diode), 다중 모드의 페브리-페롯 레이저(Fabry-Perot Laser), 회토류 첨가 광섬유 증폭기, 극초단 광 펄스 광원 등이 사용되고 있다.
- <16> 그러나, 상술한 다중 모드의 페브리-페롯 레이저는 저가의 고출력 소자인 반면에, 사용 가능한 파장 대역이 폭이 좁아서 사용 가능한 채널의 수가 크게 제한 된다는 문제가 있다. 그 외에도 상술한 바와 같은 회토류 첨가 광섬유 증폭기, 발광 다이오드 등의 광원은 그 파장 대역이 넓은 비간섭성의 광을 출력함으로써 분할 가능한 채널 수가 상술한 다중 모드의 페브리-페롯 레이저에 비해서 크게 증가하는 반면에, 상술한 다중 모드의 페브리-페롯 레이저와 같은 고출력의 광을 출력할 수 없다는 문제가 있다.
- <17> 상술한 스펙트럼 분할 방식은 넓은 파장 대역의 광을 상호 다른 파장을 갖는 각각의 채널들로 분할함으로써 분할된 각 채널들을 고속으로 변조해서 전송할 경우에 각 채널 사이에 발

생하는 분할 잡음(Mode Partition Noise)에 의한 잡음 발생 등으로 인해서 전송 거리 및 전송 속도가 제한되는 문제가 있음을 알 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <18> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 전송 거리 및 전송 속도가 안정적인 파장 분할 다중 시스템에 적용 가능한 안정적인 다파장 광송신기를 제공함에 있다.
- <19> 본 발명에 따른 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 광신호로 다중화시켜서 출력하는 다파장 광송신기는,
- <20> 각각 그 내부에 수신된 해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 채널을 생성하는 복수의 레이저들과;
- <21> 상기 레이저들로부터 수신된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 광신호로 다중화시켜서, 다중화된 광신호를 출력하는 다중화/역다중화기와;
- <22> 상기 다중화/역다중화기에서 다중화된 광신호를 이득 포화 상태에서 증폭시키는 반도체 광증폭기를 포함한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <23> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- <24> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 다파장 광송신기의 구성을 나타낸다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예인 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 광신호로 다중화시켜서 출력하는 다파장 광송신기(100)는 복수의 레이저들(140)과, 다중화/역다중화기(110)와, 반도체 광증폭기(Semiconductor Optical Amplifier; 150)와, 광대역 광원(Broadband Light Source; 120)과, 서큘레이터(130)를 포함한다.
- <25> 상기 광대역 광원(120)은 넓은 파장 대역의 광을 출력한다. 상기 광은 상기 다중화/역다중화기(110)에서 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화된 후 상기 레이저들(140) 각각으로 입력된다. 상기 광대역 광원(110)은 희토류 첨가 광섬유 증폭기 또는 발광 다이오드 등을 포함할 수 있다.
- <26> 도 3 내지 도 5는 도 1에 도시된 레이저가 파장 잠김된 채널을 생성하는 동작 과정을 나타내는 그래프이다. 상기 레이저들(140) 각각은 그 내부에 수신된 해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 채널을 생성하며, 상기 레이저들(140)은 페브리-페롯 레이저 등을 포함할 수 있다.
- <27> 도 3을 참조하면, 상술한 페브리-페롯 등의 레이저는 기설정된 파장 대역의 상호 다른 파장을 갖는 채널들($\lambda_{-n} \sim \lambda_n$)을 생성하는 공진 특성을 갖는다.
- <28> 도 4내지 도 5를 참조하면, 상술한 페브리-페롯 레이저는 복수의 채널들($\lambda_{-n} \sim \lambda_n$) 중에서 그 내부에 입력된 비간섭성 광의 파장(λ_0)과 일치하는 파장의 채널(λ_0)을 그 외부로 출력하는 파장 잠김 특성을 나타낸다. 즉, 상술한 페브리-페롯 레이저는 파장 잠김에 의해 생성된 채널(λ_0)을 중심으로 그 주변의 채널들의 세기가 억제됨으로써 종래의 모드 분할 잡음 및 광섬유의 색분산 효과(Dispersion effect) 등에 의한 전송 성능의 저하를 방지하게 된다.

- <29> 도 6은 본 발명을 비교하기 위한 종래 기술의 비교예로서 다중 모드의 채널들의 노이즈를 나타내는 그래프 이고, 도 7은 도 1에 도시된 레이저에서 파장 잠김에 의해 생성된 채널의 노이즈를 나타내는 그래프이다.
- <30> 도 6 및 도 7을 참조하면, 종래의 페브리-페롯 레이저는 약 $-120 \sim -130$ dBm/Hz 의 노이즈를 갖는 반면에, 본 발명에 적용된 파장 잠김된 채널은 약 $-100 \sim -110$ dBm/Hz 정도의 노이즈를 갖게됨으로써 노이즈가 더 증가됨을 알 수 있다.
- <31> 더욱이, 상술한 바와 같은 파장 잠김에 의해 생성된 채널(λ_0)은 상기 채널 주변에 억제된 채널들 사이의 세기 차이인 인접 모드 억제율(Side Modc Suppression Ratio; SMSR)이 높아짐으로써, 채널의 전송 성능 저하를 방지하게 된다. 또한, 다중화된 광신호들은 이득 포화 영역 상태의 상기 반도체 광증폭기에서 증폭됨으로써 각 채널들 상호 간의 세기 차이로 인한 상대 강도 잡음(Relative Intensity Noise : RIN) 또한 감소하게 된다.
- <32> 상기 다중화/역다중화기(110)는 상기 레이저들(140) 각각으로부터 수신된 파장 잠김된 채널들을 광신호로 다중화시켜서 상기 서큘레이터(130)로 출력하고, 상기 서큘레이터(130)로부터 수신된 넓은 파장 대역의 상기 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 해당 레이저(140)로 출력한다. 상기 다중화/역다중화기로(110)는 광도파로열 격자(Arrayed Waveguide Grating) 등이 사용 가능하다.
- <33> 상기 서큘레이터(130)는 상기 반도체 광증폭기(150)와, 상기 다중화/역다중화기(110)와, 상기 광대역 광원(120)들과 세 개의 포트 각각이 연결된다. 상기 서큘레이터(130)는 상기 다중화/역다중화기(110)로부터 수신된 다중화된 상기 광신호를 상기 반도체 광증폭기(150)로 출력하고, 상기 광대역 광원(120)으로부터 수신된 넓은 파장 대역의 상기 광을 상기 다중화/역다중화기(110)로 출력한다.

- <34> 도 8은 도 1에 도시된 반도체 광증폭기의 포화 이득 영역에 입력된 다중화된 광신호와 반도체 광증폭기에서 증폭된 다중화된 광신호의 상대적 세기 잡음의 변화를 나타내는 그래프이고, 도 9는 본 발명과 종래 기술의 비교예로서 본 발명의 비트 에러율과 종래의 비트 에러율을 비교한 그래프이다.
- <35> 도 8을 참조하면, 상기 반도체 광증폭기(150)는 상기 서큘레이터(130)로부터 수신된 다중화된 광신호를 증폭시켜서 출력하며, 수신된 다중화된 광신호의 파워에 따라서 증폭된 광신호의 세기가 점차적으로 증가하는 일반 영역과, 수신된 광신호에 비해서 증폭된 광신호의 증폭율이 일반 영역에 비해서 감소되는 이득 포화 영역으로 구분할 수 있다.
- <36> 상술한 이득 포화 영역은 상기 반도체 광증폭기(150)에 입력되는 광신호의 파워가 증가할 수록 반도체 광증폭기에 공급된 전하들의 유도 방출로 소모되는 전하량이 상기 반도체 광증폭기(150)에 공급되는 전하량 보다 증가하게 됨에 기인하는 현상이다.
- <37> 상기 반도체 광증폭기 이득 포화 영역은 그 내부에 수신되는 광신호의 파워가 상기 반도체 광증폭기가 증폭시킬 수 있는 최대 용량에 인접한 파워를 갖도록 하거나, 상기 반도체 광증폭기에 가해지는 구동 전류를 증가시킴으로써 형성 가능하다.
- <38> 즉, 본 발명은 상기 반도체 광증폭기를 이득 포화 영역에서 동작시킴으로써 그 내부에 수신된 파장 잠김된 각 채널들이 다중화된 광신호의 상대적 강도 잡음(Relative Intensity Noise)을 최소화시키는 이점이 있다.
- <39> 도 9는 100mA의 구동 전류가 인가된 이득 포화 상태(1; ▲)의 상기 반도체 광증폭기(150)와, 200mA의 구동 전류가 인가된 이득 포화 상태(2; ●)의 상기 반도체 광증폭기(150)와, 종래의 일반 광원(3; ■) 각각에서 생성된 채널들의 비트 당 에러율(Bit Per Error Rate)을 비

교한 그래프이다. 도 9를 참조하면, 각각 100mA, 200mA의 구동 전류를 인가된 이득 포화 상태의 상기 반도체 광증폭기(150)와, 종래의 일반 광원의 각 채널들의 비트 당 에러율(Bit Per Error Rate)이다. 즉, -34dBm의 노이즈에서, 종래의 광원에서 출력된 채널은 6 ~ 5 사이의 비트 당 에러율을 보인 반면에, 본 발명은 200mA의 구동 전류가 인가된 경우에 10 ~ 9 사이의 비트 당 에러율을 갖으며, 100mA의 구동 전류가 인가된 경우의 채널은 9 ~ 8 사이의 비트 당 에러율을 갖게됨을 알 수 있다.

<40> 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 다파장 광송신기를 포함하는 양방향 파장 분할 다중 시스템의 구성을 나타낸다. 도 2를 참조하면, 상기 양방향 파장 분할 다중 시스템은 하향 광신호를 출력하고, 상향 채널들을 검출해내는 중앙 기지국(200)과, 각각의 하향 채널을 검출해내고 상향 채널을 출력하는 복수의 가입자들(400)과, 상기 중앙 기지국(200)과 상기 가입자들(400)을 중계하는 지역 기지국(300)을 포함한다.

<41> 상기 중앙 기지국(200)은 하향 광을 출력하는 하향 광대역 광원(240), 상향 광을 출력하는 상향 광대역 광원(250)과, 복수의 하향 채널들을 하향 광신호로 다중화시키는 다중화/역다중화기(260)와, 서큘레이터(270)와, 제1 밴드 패스 필터(241)와, 제2 밴드 패스 필터(251)와, 역다중화된 상향 채널들 각각을 검출해내는 복수의 광검출기들(221, 222)과, 복수의 레이저들(211, 212)과, 반도체 광증폭기(280)와, 복수의 파장 선택 결합기들(231, 232)을 포함한다.

<42> 상기 하향 광대역 광원(240)은 넓은 파장 대역의 하향 광을 출력하고, 상기 상향 광대역 광원(250)은 상향 광을 출력한다. 상기 하향 광은 1550nm의 파장 대역의 상호 다른 파장을 갖는 비간섭성 광들을 출력함으로써 상기 중앙 기지국(200)이 상기 가입자들(400) 각각으로 전송하기 위한 파장 잠김된 하향 채널들을 출력할 수 있도록 한다. 반면에 상기 상향 광은 1310nm 파장 대역의 상호 다른 파장을 갖는

비간섭성 광들을 출력함으로써 상기 가입자들(400) 각각이 상기 중앙 기지국(200) 파장 잠김된 상향 채널들을 출력할 수 있도록 한다. 상기 상향 및 하향 광대역 광원(240, 250)으로는 회토류 첨가 광섬유 증폭기 또는 발광 다이오드 등이 사용 가능하다.

<43> 상기 레이저들(211, 212)은 그 내부에 수신된 해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 하향 채널을 상기 다중화/역다중화기(260)로 출력하며, 페브리-페롯 레이저 등이 사용 가능하다.

<44> 상기 다중화/역다중화기(260)는 상기 지역 기지국(300)으로부터 수신된 상향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 복수의 상향 채널들로 역다중화시켜서 출력하고, 상기 레이저들(211) 각각으로부터 수신된 상기 하향 채널들을 하향 광신호로 다중화시켜서 출력한다. 상기 하향 광신호는 상기 하향 광의 파장 대역과 동일한 파장 대역을 사용하며, 상기 다중화/역다중화기(260)는 광도파로열 격자 등이 사용 가능하다. 또한, 상기 다중화/역다중화기(260)는 상기 하향 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 상기 파장 선택 결합기들(231, 232) 각각으로 출력한다.

<45> 상기 파장 선택 결합기들(231, 232)은 상기 다중화/역다중화기(260)로부터 수신된 상기 상향 광신호를 해당 광검출기(221, 222)로 출력하고, 역다중화된 상기 비간섭성 광들 각각을 해당 레이저(211, 212)로 출력한다. 또한, 상기 파장 선택 결합기들(231, 232)은 해당 레이저들(211, 212)로부터 수신된 하향 채널들을 상기 다중화/역다중화기(260)로 출력한다.

<46> 상기 광검출기들(221, 222)은 상기 파장 선택 결합기(231, 232)로부터 수신된 상기 상향 채널들 각각을 검출해내며, 포토 다이오드 등과 같은 수광 소자들이 사용 가능 하다.

- <47> 상기 반도체 광증폭기(280)는 그 내부에 수신된 상기 상향 광신호 및 하향 광신호를 이득 포화 상태에서 증폭시켜서 상기 상향 광신호는 상기 다중화/역다중화기로 출력하고, 상기 하향 광신호를 상기 지역 기지국(300)으로 출력한다.
- <48> 상기 서큘레이터(270)는 상기 다중화/역다중화기(260)와 상기 반도체 광증폭기(280)의 사이에 위치됨으로써 상기 상향 광신호 및 하향 광을 상기 다중화/역다중화기(260)로 출력하고, 상기 하향 광신호 및 상향 광을 상기 반도체 광증폭기(280)로 출력한다.
- <49> 상기 제1 밴드 패스 필터(241)는 상기 하향 광대역 광원과 상기 서큘레이터 (270)의 사이에 위치됨으로써 그 내부에 수신된 상향 광신호를 상기 서큘레이터(270)로 반사시키고, 상기 하향 광을 상기 서큘레이터(270)로 투과시킨다.
- <50> 상기 제2 밴드 패스 필터(251)는 상기 상향 광대역 광원(250)과 상기 서큘레이터(270) 사이에 위치됨으로써 그 내부에 수신된 하향 광신호를 상기 서큘레이터(270)로 반사시키고, 상기 상향 광을 상기 서큘레이터(270)로 투과시킨다.
- <51> 상기 지역 기지국(300)은 상기 중앙 기지국(200)으로부터 수신된 상향 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시키고, 상기 하향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널들로 역다중화시켜서 상기 가입자들(400) 각각으로 출력하는 다중화/역다중화기(324)를 포함한다. 또한, 상기 다중화/역다중화기(324)는 상기 가입자들(400) 각각으로부터 수신된 상기 상향 채널들을 상향 광신호로 다중화시켜서 상기 중앙 기지국(200)으로 출력한다. 상기 다중화/역다중화기(324)는 광도파로열 격자 등이 사용 가능하다.

- <52> 상기 가입자들(400) 각각은 해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 상향 채널을 출력하는 레이저(431)와, 상기 지역 기지국(300)으로부터 수신된 해당 하향 채널을 검출해내는 광검출기(421)와, 파장 선택 결합기(411)를 포함한다.
- <53> 상기 레이저(431)는 페브리-페롯 레이저 등을 포함할 수 있으며, 상기 광검출기로(421)는 포토 다이오드 등과 같은 수광형 소자들을 포함할 수 있다.
- <54> 상기 파장 선택 결합기(411)는 상기 레이저(431)로부터 수신된 상기 상향 채널을 상기 지역 기지국(200)으로 출력하고, 상기 지역 기지국(300)으로부터 수신된 상기 하향 채널을 상기 광검출기(421)로 출력한다. 또한, 상기 지역 기지국(300)으로부터 수신된 해당 비간섭성 광을 상기 레이저(431)로 출력한다.

【발명의 효과】

- <55> 본 발명은 파장 잠김된 복수의 채널들이 다중화된 광신호를 이득 포화 상태의 반도체 광증폭기에서 증폭시킴으로써 각 채널의 분할에 따른 모드 분할 잡음을 보상하게 되며, 결과적으로 모드 분할 잡음으로 인한 각 채널의 손실을 보상함으로써 전송 속도 및 전송 거리를 향상시키게 되는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 광신호로 다중화시켜서 출력하는 다파장 광송신기에 있어서,

각각 그 내부에 수신된 해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 채널을 생성하는 복수의 레이저들과;

상기 레이저들로부터 수신된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 광신호로 다중화시켜서, 다중화된 광신호를 출력하는 다중화/역다중화기와;

상기 다중화/역다중화기에서 다중화된 광신호를 이득 포화 상태에서 증폭시키는 반도체 광증폭기를 포함함을 특징으로 하는 다파장 광송신기.

【청구항 2】

제1 항에 있어서,

상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들을 포함하는 넓은 파장 대역의 광을 생성하는 광대역 광원과;

상기 다중화된 광신호를 상기 반도체 광증폭기로 출력하고, 상기 광대역 광원에서 출력된 상기 광을 상기 다중화/역다중화기로 출력하는 서큘레이터를 포함하며,

상기 다중화/역다중화기는 상기 광대역 광원에서 출력된 상기 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 상기 레이저들 각각으로 출력함을 특징으로 하는

다파장 광송신기.

【청구항 3】

제2 항에 있어서,

상기 광대역 광원은 어븀 첨가 광섬유 증폭기를 포함함을 특징으로 하는 다파장 광송신기.

【청구항 4】

제1 항에 있어서,

상기 다중화/역다중화기는 광도파로열 격자를 포함함을 특징으로 하는 다파장 광송신기.

【청구항 5】

제1 항에 있어서,

상기 레이저는 상기 비간섭성 광에 의해 파장 잠김된 채널을 생성하는 페브리-페롯 레이저를 포함함을 특징으로 하는 다파장 광송신기.

【청구항 6】

하향 광신호를 출력하고 상향 채널들을 수신하는 중앙 기지국과, 각각 해당 하향 채널을 수신하고 해당 상향 채널을 출력하는 복수의 가입자들과, 상기 중앙

기지국과 상기 가입자들을 중계하는 지역 기지국을 포함하는 양방향 파장 분할 다중 시스템에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

상향 광신호를 상향 채널들로 역다중화시켜서 출력하고, 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널들을 하향 광신호로 다중화시켜서 출력하는 다중화/역다중화기와;

상기 다중화/역다중화기에서 역다중화된 상향 채널들 각각을 검출해내는 복수의 광검출기들과;

각각 그 내부에 수신된 해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 하향 채널을 상기 다중화/역다중화기로 출력하는 복수의 레이저들과;

그 내부에 수신된 상기 상향 광신호 및 하향 광신호를 이득 포화 상태에서 증폭시켜서 상기 상향 광신호는 상기 다중화/역다중화기로 출력하고, 상기 하향 광신호는 상기 지역 기지국으로 출력하는 반도체 광증폭기와;

각각 상기 다중화/역다중화기로부터 수신된 해당 상향 채널을 해당 광검출기로 출력하고, 해당 비간섭성 광을 해당 레이저로 출력하며 상기 레이저로부터 수신된 하향 채널을 상기 다중화/역다중화기로 출력하는 복수의 파장 선택 결합기들을 포함함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들을 포함하는 넓은 파장 대역의 하향 광을 출력하는 하향 광대역 광원과;

상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들을 포함하는 넓은 파장 대역의 상향 광을 출력하는 상향 광대역 광원과;

상기 다중화/역다중화기와 상기 반도체 광증폭기의 사이에 위치됨으로써 상기 상향 광 신호 및 하향 광을 상기 다중화/역다중화기로 출력하고, 상기 하향 광 신호 및 상향 광을 상기 반도체 광증폭기로 출력하는 서큘레이터와;

상기 하향 광대역 광원과 상기 서큘레이터 사이에 위치됨으로써 그 내부에 수신된 상향 광 신호를 상기 서큘레이터로 반사시키고, 상기 하향 광을 상기 서큘레이터로 투과시키는 제1 밴드 패스 필터와;

상기 상향 광대역 광원과 상기 서큘레이터 사이에 위치됨으로써 그 내부에 수신된 하향 광 신호를 상기 서큘레이터로 반사시키고, 상기 상향 광을 상기 서큘레이터로 투과시키는 제2 밴드 패스 필터를 더 포함하며,

상기 다중화/역다중화기는 상기 하향 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 상기 파장 선택 결합기들 각각으로 출력함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【청구항 8】

제 7항에 있어서,

상기 하향 광대역 광원은 1550nm 파장 대역의 자발 방출광을 출력하는 어븀 첨가 광섬유 증폭기를 사용함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【청구항 9】

제 7항에 있어서,

상기 상향 광대역 광원은 1310nm 파장 대역의 자발 방출광을 출력하는 어븀 첨가 광섬유 증폭기를 사용함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【청구항 10】

제 6항에 있어서,

상기 레이저로는 페브리-페롯 레이저를 사용함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【청구항 11】

제 6항에 있어서, 상기 지역 기지국은,

상기 각 가입자들로부터 수신된 상향 채널들을 상향 광신호로 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하고, 상기 중앙 기지국으로부터 수신된 상기 상향 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 해당 가입자로 출력하고, 상기 하향 광신호는 복수의 하향 채널들로 역다중화시켜서 해당 가입자로 출력하는 다중화/역다중화기를 포함함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【청구항 12】

제 6항에 있어서, 상기 지역 기지국은,

상기 중앙 기지국으로부터 수신된 상향 광 및 하향 광신호를 역다중화시켜서 상기 가입자들 각각으로 출력하고, 상기 가입자들로부터 수신된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 상향 채널들을 상향 광신호로 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하는 다중화/역다중화기를 포함함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【청구항 13】

제 12항에 있어서,

상기 다중화/역다중화기는 그 내부에 수신된 상기 상향 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시키고, 상기 하향 광신호를 복수의 하향 채널들로 역다중화시켜서, 상기 하향 채널들 및 상기 비간섭성 광들을 상기 가입자들 각각으로 출력하는 광도파로 열 격자를 사용함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【청구항 14】

제 6항에 있어서, 상기 각 가입자는,

해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 상향 채널을 출력하는 레이저와;

해당 하향 채널을 검출해내는 광검출기와;

상기 상향 채널을 상기 지역 기지국으로 출력하고, 상기 지역 기지국으로부터 수신된 하향 채널을 상기 광검출기로 출력하고, 상기 비간섭성 광을 상기 레이저로 출력하는 파장 선택 결합기를 포함함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

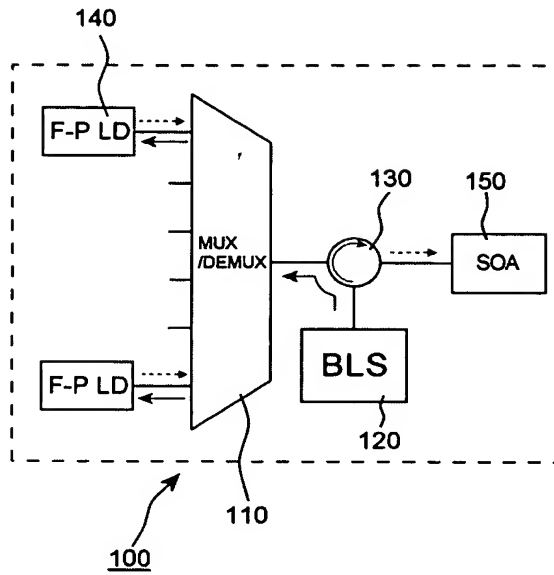
【청구항 15】

제 14항에 있어서,

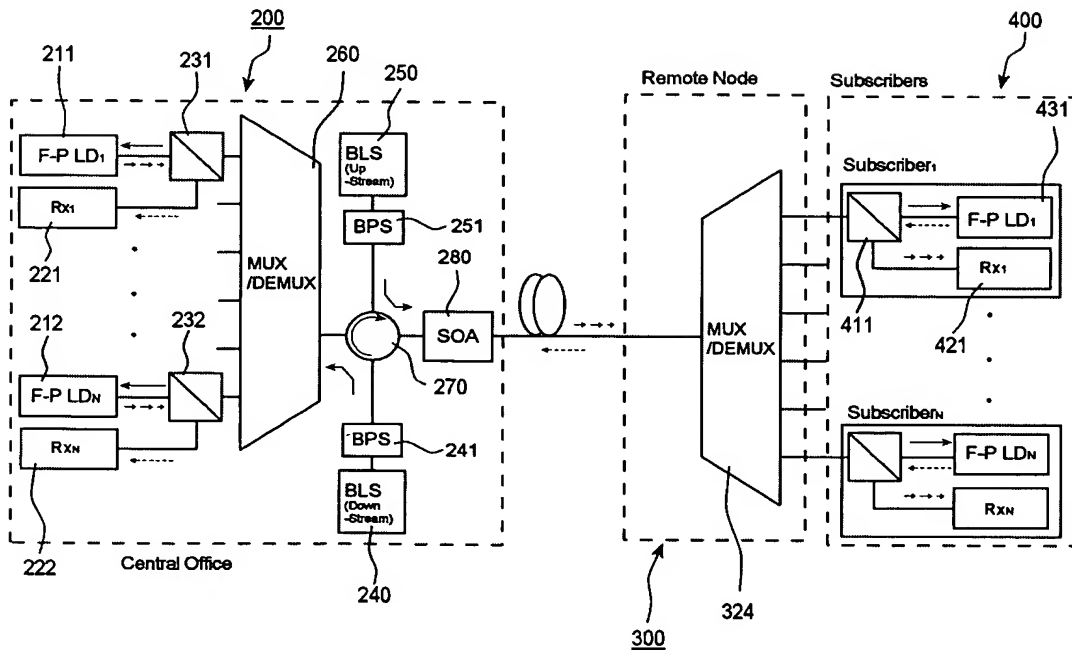
상기 레이저는 페브리-페롯 레이저를 사용함을 특징으로 하는 양방향 파장 분할 다중 시스템.

【도면】

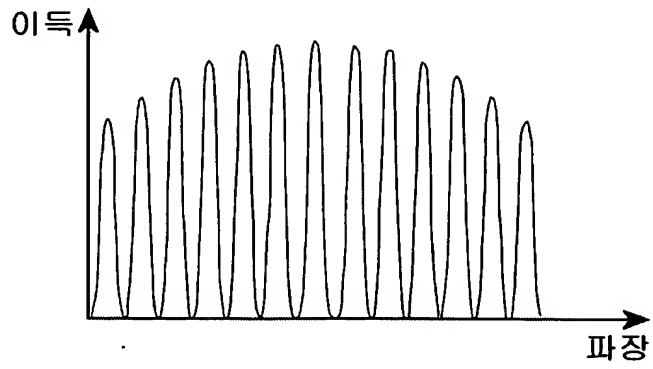
【도 1】



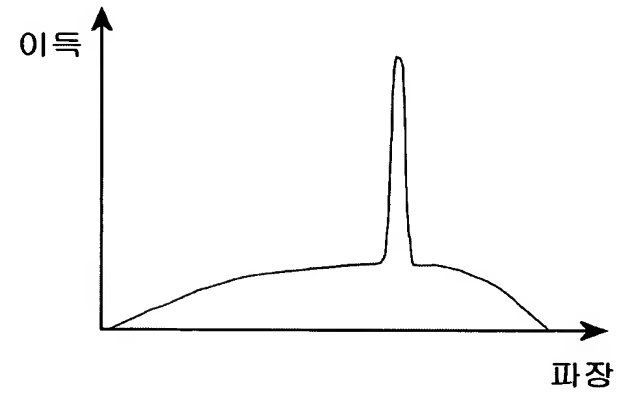
【도 2】



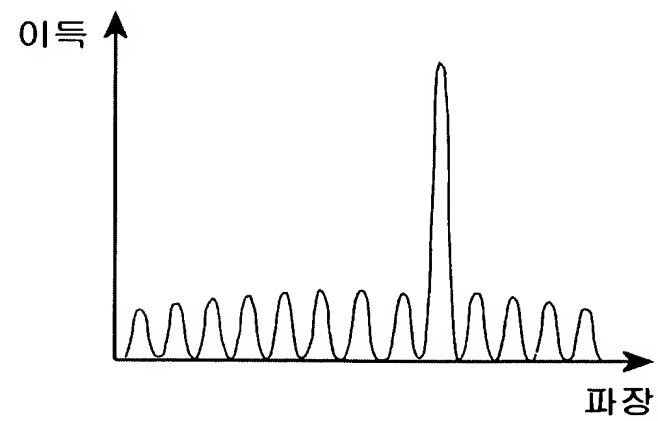
【도 3】



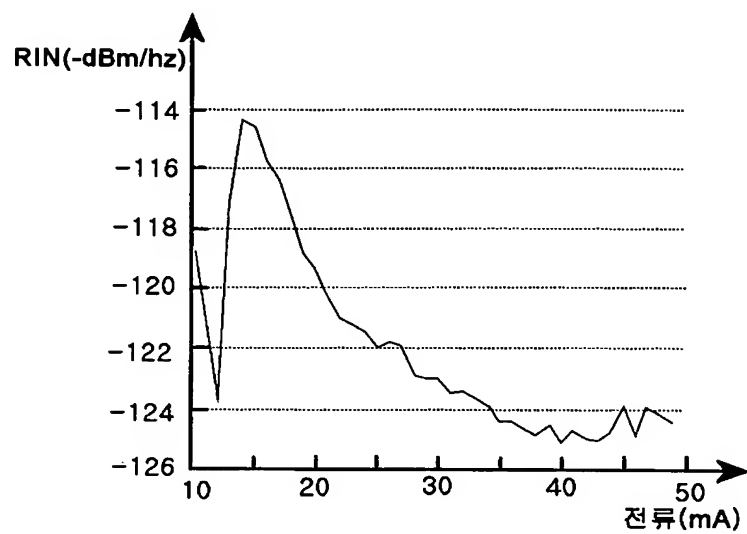
【도 4】



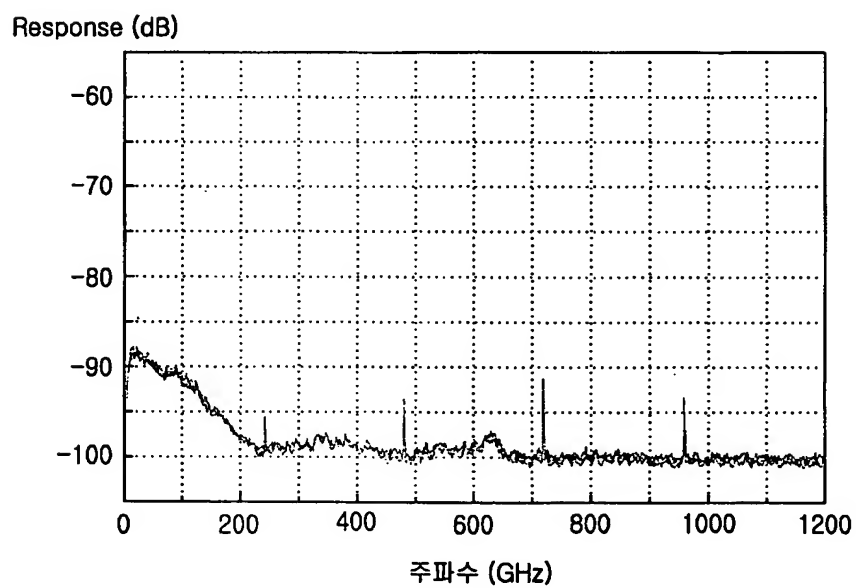
【도 5】



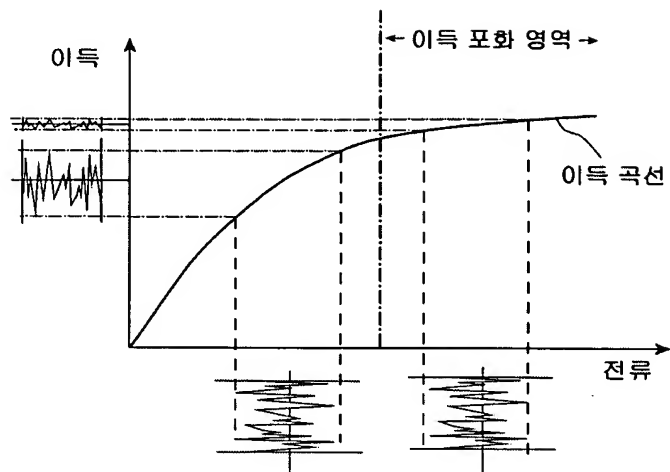
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

